

PATENT  
0020-5197P

IN THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: FUJISAWA, Koichi et al. Conf.:

Appl. No.: NEW Group:

Filed: November 20, 2003 Examiner:

For: A RUBBER COMPOSITION FOR GOLF BALL

L E T T E R

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

November 20, 2003

Sir:

Under the provisions of 35 U.S.C. § 119 and 37 C.F.R. § 1.55(a), the applicants hereby claims the right of priority based on the following application:

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Filed</u>
JAPAN	2002-337635	November 21, 2002

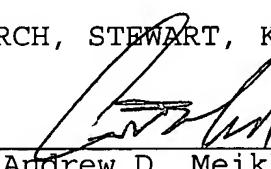
A certified copy of the above-noted application is attached hereto.

If necessary, the Commissioner is hereby authorized in this, concurrent, and future replies, to charge payment or credit any overpayment to Deposit Account No. 02-2448 for any additional fee required under 37 C.F.R. §§ 1.16 or 1.17; particularly, extension of time fees.

Respectfully submitted,

BIRCH, STEWART, KOLASCH & BIRCH, LLP

By

  
Andrew D. Meikle, #32,868

P.O. Box 747  
Falls Church, VA 22040-0747  
(703) 205-8000

ADM/msh  
0020-5197P

Attachment(s)

(Rev. 09/30/03)

Koichi  
11/20/03/BSK/B  
703-205-8000  
0020-5199P  
1071

2003/141  
5-66

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 Date of Application: 2002年11月21日

出願番号 Application Number: 特願2002-337635

[ST. 10/C]: [JP2002-337635]

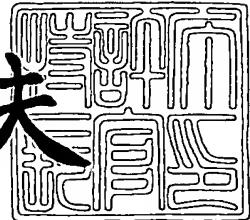
出願人 Applicant(s): 住友ゴム工業株式会社

~~~

2003年8月18日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願  
【整理番号】 186428  
【提出日】 平成14年11月21日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 A63B 37/00  
【発明の名称】 ゴルフポール用ゴム組成物  
【請求項の数】 5  
【発明者】  
【住所又は居所】 兵庫県神戸市中央区脇浜町3丁目6番9号 住友ゴム工業株式会社内  
【氏名】 藤澤 光一  
【発明者】  
【住所又は居所】 兵庫県神戸市中央区脇浜町3丁目6番9号 住友ゴム工業株式会社内  
【氏名】 伏原 和久  
【特許出願人】  
【識別番号】 000183233  
【住所又は居所】 兵庫県神戸市中央区脇浜町3丁目6番9号  
【氏名又は名称】 住友ゴム工業株式会社  
【代理人】  
【識別番号】 100062144  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 青山 葵  
【選任した代理人】  
【識別番号】 100086405  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 河宮 治

**【選任した代理人】**

【識別番号】 100088801

**【弁理士】**

【氏名又は名称】 山本 宗雄

**【手数料の表示】**

【予納台帳番号】 013262

【納付金額】 21,000円

**【提出物件の目録】**

【物件名】 明細書 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9705858

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ゴルフボール用ゴム組成物

【特許請求の範囲】

【請求項1】 基材ゴム、共架橋剤、有機過酸化物、無機充填剤および加工助剤を含有するゴルフボール用ゴム組成物であって、

該基材ゴムが、シス-1,4結合含有率80%以上を含有するラントノイド触媒を用いて合成されたポリブタジエン(a)を含有し、

該有機過酸化物が、10時間半減期温度80～100℃を有する有機過酸化物を含有し、

該加工助剤が、脂肪酸エステル、脂肪酸塩またはこれらの混合物であることを特徴とするゴルフボール用ゴム組成物。

【請求項2】 前記ポリブタジエン(a)が、ムーニー粘度50以上65未満ML<sub>1+4</sub>(100℃)を有し、重量平均分子量(M<sub>w</sub>)と数平均分子量(M<sub>n</sub>)との比(M<sub>w</sub>/M<sub>n</sub>)2.0～6.0を有する請求項1記載のゴルフボール用ゴム組成物。

【請求項3】 前記有機過酸化物が、1,1-ビス(t-ブチルパーオキシ)-3,3,5-トリメチルシクロヘキサンである請求項1記載のゴルフボール用ゴム組成物。

【請求項4】 前記加工助剤が、基材ゴム100重量部に対して、0.1～1.0重量部の配合量で含有される請求項1記載のゴルフボール用ゴム組成物。

【請求項5】 請求項1記載のゴルフボール用ゴム組成物の加硫成形物の層を少なくとも1層含むソリッドゴルフボールであって、該加硫成形物の加硫が、100～130℃でプレス成形することによって行われるソリッドゴルフボール。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ゴルフボール用ゴム組成物、特に良好な加工性を有し、かつ優れた反発性能および耐久性を有するゴルフボールを得ることができるゴルフボール用

ゴム組成物に関する。

### 【0002】

#### 【従来の技術】

従来より、ワンピースゴルフボール、ソリッドゴルフボール用のソリッドコア、または糸巻きゴルフボールの固体の芯部（ソリッドセンター）には、高い反発性と耐久性を付与するために、高いシス-1,4結合含有率、シャープな分子量分布および高いムーニー粘度を有するニッケル系触媒を用いて合成されたポリブタジエンを含有するゴム組成物が好適に用いられている。近年、特にシャープな分子量分布を有することから、ランタノイド触媒を用いて合成されるポリブタジエンについても同様の用途に使用されるようになった（特許文献1～4等）。

### 【0003】

例えば、特許文献1には、

(i) ニッケル系触媒及び/又はコバルト系触媒を用いて合成され、かつムーニー粘度 [ML<sub>1+4</sub>(100℃)] が70～100であるシス-1,4結合を少なくとも40%以上含有するポリブタジエンと、

(ii) ランタン系列希土類元素化合物からなる触媒を用いて合成され、かつムーニー粘度 [ML<sub>1+4</sub>(100℃)] が30～90であるシス-1,4結合を少なくとも40%以上含有するポリブタジエン、またはニッケル系触媒及び/又はコバルト系触媒を用いて合成され、かつムーニー粘度[ML<sub>1+4</sub>(100℃)]が20～50であるシス-1,4結合を少なくとも40%以上含有するポリブタジエン、

との混合物がゴルフボール用ゴム組成物として好適に用いられることが開示されている。しかしながら、上記(i)のポリブタジエンを用いる場合、得られたゴルフボールの反発性能に関して改善は見られるが、高いムーニー粘度を有する(ii)のポリブタジエンとの混合物を用いる場合、製造作業性が大きく低下する。

### 【0004】

特許文献2には、ムーニー粘度 [ML<sub>1+4</sub>(100℃)] が45～90、重量平均分子量(M<sub>w</sub>)と数平均分子量(M<sub>n</sub>)との比(M<sub>w</sub>/M<sub>n</sub>)が4.0～8.0、およびシス-1,4結合を少なくとも80%以上有するポリブタジエンがゴルフ

ボールに好適に用いられることが開示されている。このようなポリブタジエンを用いると十分な特性のゴルフボールが得られるが、反発性能や耐久性に関して更に改善の余地が存在する。

### 【0005】

例えば、特許文献3には、

40%を越えるシス-1,4含有量および50未満のムーニー粘度を有する、ニッケルまたはコバルト触媒作用によるポリブタジエン85～15phrと、40%を越えるシス-1,4含有量および50未満のムーニー粘度を有する、ランタノイド触媒作用によるポリブタジエン15～85phr、との混合物がゴルフボール製品に好適に用いられることが開示されている。しかしながら、上記のような低ムーニー粘度（50未満）のニッケルまたはコバルト触媒作用によるポリブタジエンと低ムーニー粘度（50未満）のランタノイド触媒作用によるポリブタジエンの混合物を用いる場合、得られたゴルフボールの反発性能や耐久性に関して十分な性能は得られていない。

### 【0006】

特許文献4には、(a)シス-1,4結合80%以上を含有し、ムーニー粘度50～69ML<sub>1+4</sub>(100℃)を有し、重量平均分子量(M<sub>w</sub>)と数平均分子量(M<sub>n</sub>)との比(M<sub>w</sub>/M<sub>n</sub>)が4.0～8.0であるニッケル系触媒および/またはコバルト系触媒を用いて合成されたポリブタジエン、および

(b)シス-1,4結合少なくとも40%以上を含有し、ムーニー粘度20～90ML<sub>1+4</sub>(100℃)を有するランタノイド触媒を用いて合成されたポリブタジエン

の重量比(a)/(b)が30/70～90/10であるポリブタジエン混合物、不飽和カルボン酸または不飽和カルボン酸の金属塩、有機過酸化物および無機充填剤を含有するゴム組成物から得られるゴム層を少なくとも一層有するコアと該コアを被覆するカバーから成ることを特徴とするマルチピースソリッドゴルフボールが開示されている。しかしながら、製造作業性や反発性能に関して改善できる余地があり、更にそれらの性能を向上したゴルフボールが望まれる。

### 【0007】

特許文献5～10には、希土類元素系触媒を用いて合成され、25℃での5質量%トルエン溶液粘度、重量平均分子量( $M_w$ )と数平均分子量( $M_n$ )との比( $M_w/M_n$ )やムーニー粘度等を特定範囲内に規定したポリブタジエンを含有するゴム組成物の加熱成形物を構成要素とすることを特徴とするゴルフボールが開示されている。

#### 【0008】

しかしながら、一般的に分子量が高くてムーニー粘度の高いポリブタジエンゴムは製造作業性や加工性が悪く、特にランタノイド触媒を用いて合成されたポリブタジエンはシャープな分子量分布を有するため、流動性が悪くて加工が困難であるという問題があった。また、そのように加工性が悪いために、成形時に離型剤が残ったり、またエアを巻き込むために耐久性が低下するという問題があった。更に従来の方法、特に従来の加硫成形条件を用いて製造すると、中心部が軟らかく表面が硬い、いわゆる「外剛内柔」のコアやゴルフボールを得ることが困難であるという問題があった。

#### 【0009】

##### 【特許文献1】

特公平6-80123号公報

##### 【特許文献2】

特許第2644226号公報

##### 【特許文献3】

特許第2678240号公報

##### 【特許文献4】

特開平11-319148号公報

##### 【特許文献5】

特開2001-149502号公報

##### 【特許文献6】

特開2001-149503号公報

##### 【特許文献7】

特開2001-149505号公報

**【特許文献 8】**

特開 2001-149506 号公報

**【特許文献 9】**

特開 2001-149507 号公報

**【特許文献 10】**

特開 2001-149508 号公報

**【0010】****【発明が解決しようとする課題】**

本発明は、上記のような従来のゴルフボール用ゴム組成物の有する問題点を解決し、良好な加工性を有し、かつ優れた反発性能および耐久性を有するゴルフボールを得ることができるゴルフボール用ゴム組成物を提供することを目的とする。

**【0011】****【課題を解決するための手段】**

本発明者等は上記目的を達成すべく鋭意検討を行った結果、基材ゴムとしてのランタノイド触媒を用いて合成されたポリブタジエン、特定範囲の10時間半減期温度を有する有機過酸化物および特定の加工助剤を含有することによって、良好な加工性を有し、かつ優れた反発性能および耐久性を有するゴルフボールを得ることができるゴルフボール用ゴム組成物が得られることを見い出し、本発明を完成するに至った。

**【0012】**

即ち、本発明は、基材ゴム、共架橋剤、有機過酸化物、無機充填剤および加工助剤を含有するゴルフボール用ゴム組成物であって、

該基材ゴムが、シス-1,4結合含有率80%以上を含有するランタノイド触媒を用いて合成されたポリブタジエン(a)を含有し、

該有機過酸化物が、10時間半減期温度80~100℃を有する有機過酸化物を含有し、

該加工助剤が、脂肪酸エステル、脂肪酸塩またはこれらの混合物であることを特徴とするゴルフボール用ゴム組成物に関する。

## 【0013】

本発明を好適に実施するため、

上記ポリブタジエン(a)が、ムーニー粘度50以上65未満ML<sub>1+4</sub>(100℃)を有し、重量平均分子量(M<sub>w</sub>)と数平均分子量(M<sub>n</sub>)との比(M<sub>w</sub>/M<sub>n</sub>)2.0～6.0を有し；

上記有機過酸化物が、1,1-ビス(t-ブチルパーオキシ)-3,3,5-トリメチルシクロヘキサンであり；

上記加工助剤が、基材ゴム100重量部に対して、0.1～1.0重量部の配合量で含有される；

ことが好ましい。

## 【0014】

他の態様では、本発明は、基材ゴム、共架橋剤、有機過酸化物、無機充填剤および加工助剤を含有するゴルフボール用ゴム組成物の加硫成形物の層を少なくとも1層含むソリッドゴルフボールであって、

該基材ゴムが、シス-1,4結合含有率80%以上を含有するラントノイド触媒を用いて合成されたポリブタジエン(a)を含有し、

該有機過酸化物が、10時間半減期温度80～100℃を有する有機過酸化物を含有し、

該加工助剤が、脂肪酸エステル、脂肪酸塩またはこれらの混合物であり、

該加硫成形物の加硫が、100～130℃でプレス成形することによって行われるソリッドゴルフボールに関する。

## 【0015】

本発明のゴルフボール用ゴム組成物では、

(i) 基材ゴムにラントノイド触媒を用いて合成されたポリブタジエンを用いることによって、高反発性を実現し、

(ii) 特定の加工助剤を用いることによって、上記ラントノイド触媒を用いて合成されたポリブタジエンを用いることによって低下する加工性を改善し、

(iii) 上記ラントノイド触媒を用いて合成されたポリブタジエンを用いることと従来の加硫条件(高温加硫、150～170℃)では「外剛内柔」のコアやゴ

ルフボールが得られないため、低温加硫条件（100～130℃）にて製造し、  
(i v) 従来の有機過酸化物より低温で分解可能な有機過酸化物（10時間半  
減期温度80～100℃）を用いることによって、上記低温加硫条件においても  
、ほぼ同時間で同様の加硫状態が得られ、かつ「外剛内柔」のコアやゴルフボーラーを得る  
ことを可能としたものである。

### 【0016】

上述のように、本発明の特定のゴルフボール用ゴム組成物は、それを加熱加圧成形してゴルフボールとすると、ワンピースソリッドゴルフボールになる。また、ゴム製コアと熱可塑性樹脂製カバーから成る、ツーピースソリッドゴルフボールやスリーピースソリッドゴルフボール等のマルチピースソリッドゴルフボールのコアの少なくとも一部を上記ゴム組成物から形成してもよい。以下、説明の簡略化のため、ツーピースソリッドゴルフボールのコアへの使用を中心に説明する。

### 【0017】

本発明のソリッドゴルフボールは、上記のようなゴム組成物を加硫成形して得られたコア上にカバーを被覆して形成される。本発明のコアは、基材ゴム、共架橋剤、有機過酸化物、無機充填剤、加工助剤、要すれば老化防止剤等を含有するゴム組成物を加硫成形することにより得られる。

### 【0018】

本発明のゴルフボールにおいて、上記ゴム組成物の基材ゴムは、シス-1,4結合含有率80%以上を含有するランタノイド触媒を用いて合成されたポリブタジエンを含有することを要件とするが、上記シス-1,4結合含有率は好ましくは90%以上である。上記シス-1,4結合含有率が80%未満より小さいと、十分な反発性が得られない。上記ポリブタジエンは、ムーニー粘度50以上65未満ML<sub>1+4</sub>(100℃)、好ましくは50～62ML<sub>1+4</sub>(100℃)、より好ましくは50～60ML<sub>1+4</sub>(100℃)、最も好ましくは52～60ML<sub>1+4</sub>(100℃)を有することが望ましい。上記ムーニー粘度が50ML<sub>1+4</sub>(100℃)未満では製造作業性は良好であるが、反発性能が悪くなり、65ML

1 + 4 (100℃)以上では反発性能は良好であるが、製造作業性が悪いものとなる。

### 【0019】

上記ポリブタジエンは、重量平均分子量( $M_w$ )と数平均分子量( $M_n$ )との比( $M_w/M_n$ )2.0~6.0、2.0~4.0、より好ましくは2.5~3.5を有することが望ましい。上記比( $M_w/M_n$ )が2.0未満では反発性能は良好であるが、加工性が悪いものとなり、6.0より大きいと加工性は良好であるが、反発性能が悪いものとなる。上記 $M_w$ は $50 \times 10^4 \sim 70 \times 10^4$ 、好ましくは $54 \times 10^4 \sim 68 \times 10^4$ 、より好ましくは $56 \times 10^4 \sim 67 \times 10^4$ である。上記 $M_w$ が $50 \times 10^4$ 未満では反発性能が十分に得られなくなり、 $70 \times 10^4$ より大きいと反発性能は良好であるが、製造作業性が悪いものとなる。上記 $M_n$ は、 $15 \times 10^4 \sim 40 \times 10^4$ 、好ましくは $18 \times 10^4 \sim 35 \times 10^4$ 、より好ましくは $20 \times 10^4 \sim 32 \times 10^4$ である。上記 $M_n$ が $15 \times 10^4$ 未満では反発性能が十分に得られなくなり、 $40 \times 10^4$ より大きいと反発性能は良好であるが、製造作業性が悪くなる。

### 【0020】

本発明のゴルフボール用ゴム組成物において、上記ポリブタジエンの配合量は、基材ゴム100重量部に対して、10~100重量部であることを要件とするが、好ましくは50~100重量部、より好ましくは70~100重量部である。上記配合量が10重量部未満では、上記ポリブタジエンによる効果が十分に得られず、反発性能を向上させることができない。

### 【0021】

上記のように、本発明のゴルフボール用ゴム組成物において、上記ポリブタジエンの配合量は、ワンピースソリッドゴルフボールや、ツーピースソリッドゴルフボールやスリーピースソリッドゴルフボール等のマルチピースソリッドゴルフボールのコアの少なくとも一部等、用途に依存して上記範囲内で選択され得る。従って、上記基材ゴムは上記ポリブタジエンのみから成ってもよいが、それに加えて従来からソリッドゴルフボールに用いられている合成ゴム、特に上記ポリブタジエン以外のポリブタジエンゴムを配合してもよい。更に、所望により、上記

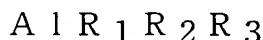
ポリブタジエンゴムには天然ゴム、ポリイソプレンゴム、スチレンポリブタジエンゴム、エチレン-プロピレン-ジェンゴム(E P D M)等を配合してもよい。

### 【0022】

本明細書中で、「ムーニー粘度」とは、回転式可塑度計の1種であるムーニー粘度計で測定される工業的な粘度の指標であり、配合ゴム粘度の測定にゴム工業においてよく用いられる。円筒形のダイスとその中央においたロータによって形成される空隙に配合ゴムを密閉充填し、試験温度100℃、予備加熱時間1分間、ロータの回転時間4分間、回転数2 rpmでロータを回転したときに生じるトルク値により得られる。単位記号としてML<sub>1+4</sub>(100℃)、ここでMはムーニー粘度、Lはロータの形状であり大ロータ(L形)を表し、(1+4)は予備加熱時間1分間、ロータの回転時間4分間を表し、100℃は試験温度を表す、を用いる(JIS K 6300)。

### 【0023】

本発明において、上記ポリブタジエンの合成に用いられるランタノイド触媒としては、ランタノイド化合物、有機アルミニウム化合物、ルイス塩基、要すればルイス酸を組合せたものが用いられる。ランタノイド化合物としては、原子番号57～71の希土類金属のハロゲン化物、カルボン酸塩、アルコラート、チオアルコラート、アミド等が挙げられ、上記希土類金属としてはネオジウムが好ましい。有機アルミニウム化合物としては、一般式：



(式中、R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>、R<sub>3</sub>は、互いに同一であっても異なっていてもよく、それぞれ独立して水素または炭素数1～8の炭化水素基である)で表される。ルイス塩基は、ランタノイド化合物を錯体化するのに用いられ、アセチルアセトン、ケトン、アルコール等が好適に用いられる。ルイス酸としては、一般式：



(式中、Xはハロゲンであり、Rは炭素数1～20の、アルキル基、アリール基、またはアラルキル基であり、nは1、1.5、2または3である)で表されるハロゲン化アルミニウム、または四塩化ケイ素、四塩化錫、四塩化チタン等が挙げられる。

## 【0024】

これらのラントノイド触媒存在下でブタジエンを重合する場合、ブタジエン/ラントノイド化合物の比率は通常モル比で $5 \times 10^2 \sim 5 \times 10^6$ 、好ましくは $1.0 \times 10^3 \sim 1.0 \times 10^5$ である。有機アルミニウム化合物/ラントノイド化合物の比率はモル比で5~500、好ましくは10~300である。ルイス塩基/ラントノイド化合物の比率はモル比で0.5以上、好ましくは1~20である。ルイス酸を使用する場合は、そのルイス酸中のハロゲン化物/ラントノイド化合物の比率はモル比で1~10、好ましくは1.5~5である。上記ラントノイド触媒は、ブタジエンの重合の際に、有機溶媒、例えばn-ヘキサン、シクロヘキサン、n-ヘプタン、トルエン、キシレン、ベンゼン等に溶解した状態で用いても、またはシリカ、マグネシア、塩化マグネシウム等の適当な担体上に担持させて用いてもよい。重合条件としては、溶液重合または塊状重合のどちらであってもよく、重合温度は-30~150℃であり、重合圧力は他の条件に依存して任意に選択してもよい。

## 【0025】

本発明のゴルフボール用ゴム組成物において、共架橋剤として $\alpha, \beta$ -不飽和カルボン酸の金属塩を用いるが、 $\alpha, \beta$ -不飽和カルボン酸としては、炭素原子3~8個を有する、アクリル酸、メタクリル酸、ケイヒ酸、クロトン酸、イタコニ酸、フマル酸等が挙げられ、特にアクリル酸とメタクリル酸が好ましい。金属塩としては、ナトリウム、カリウム、リチウム、マグネシウム、カルシウム、亜鉛、バリウム、アルミニウム、錫、ジルコニウム、カドミウム塩等が挙げられるが、特にナトリウム、亜鉛、マグネシウム塩が好ましい。配合量は基材ゴム100重量部に対して、20~50重量部、好ましくは25~40重量部、より好ましくは28~35重量部である。上記共架橋剤の配合量が20重量部未満では所望の硬さが得られず、50重量部を越えると硬くなり過ぎて打球感が悪くなる。尚、上記 $\alpha, \beta$ -不飽和カルボン酸の金属塩は、別々に配合しゴム組成物の混合中に反応させて $\alpha, \beta$ -不飽和カルボン酸の金属塩とする上記の $\alpha, \beta$ -不飽和カルボン酸と酸化亜鉛等の金属酸化物との組合せとして配合してもよい。

## 【0026】

本発明のゴルフボール用ゴム組成物に用いられる有機過酸化物は、架橋剤として作用し、10時間半減期温度80～100℃を有することを要件とするが、上記の10時間半減期温度は好ましくは83～98℃、より好ましくは85～95℃である。上記有機過酸化物の例としては、例えば1,1-ビス(t-ブチルパーオキシ)シクロヘキサン、1,1-ビス(t-ヘキシルパーオキシ)シクロヘキサン、1,1-ビス(t-ブチルパーオキシ)-2-メチルシクロヘキサン、1,1-ビス(t-ヘキシルパーオキシ)-3,3,5-トリメチルシクロヘキサン、1,1,1-ビス(t-ブチルパーオキシ)-3,3,5-トリメチルシクロヘキサン、2,2-ビス(4,4-ジ-t-ブチルパーオキシシクロヘキシル)プロパン、2,5-ジメチル-2,5-ジ(m-トルオイルパーオキシ)ヘキサン、2,5-ジメチル-2,5-ジ(ベンゾイルパーオキシ)ヘキサン、t-ブチルパーオキシマレイン酸、t-ブチルパーオキシ-3,3,5-トリメチルヘキサノエート、t-ブチルパーオキシラウレート、t-ヘキシルパーオキシベンゾエート、t-ブチルパーオキシイソプロピルモノカーボネート、t-ヘキシルパーオキシイソプロピルモノカーボネート、t-ブチルパーオキシ-2-エチルヘキシルモノカーボネート等が挙げられる。配合量は基材ゴム100重量部に対して、0.5～5.0重量部、好ましくは0.5～3.0重量部、より好ましくは0.6～2.0重量部である。上記有機過酸化物の配合量が0.5重量部未満では架橋が十分に起こらず所望の硬さが得られず、5.0重量部を越えても硬度は高くならない。

### 【0027】

一般に、有機過酸化物は、過酸化水素(H-O-O-H)の1個または2個の水素原子を他の置換基で置換することにより得られ、その分子中に酸素・酸素(-O-O-)結合を有する化合物である。このように、有機過酸化物は分子中に比較的結合力の弱い(-O-O-)結合を有するため、熱や光等により容易に開裂し、遊離ラジカルを発生する。この遊離ラジカルが、本発明においても用いられているように、ゴムの架橋剤として働く。この有機過酸化物の熱分解のし易さ、即ち熱分解度をわかりやすく表す指標として、通常、半減期が用いられる。半減期は、有機過酸化物が分解して、活性酸素(-O-)の量が元の半分になる

までに要する時間である。ここで、活性酸素量は単位量当たりの有機過酸化物に含有される（-O-O-）結合の割合を示す数値であり、単位量当たりの有機過酸化物により発生する遊離ラジカル量を表す。具体的には、理論活性酸素量は、以下の式：

【数1】

$$\text{理論活性酸素量(%)} = \frac{(\text{1分子中の}-\text{O}-\text{O}-\text{結合の数}) \times 16}{(\text{分子量})} \times 100$$

で表される。本明細書中で「10時間半減期温度80～100℃を有する有機過酸化物」とは、上記の半減期が10時間となる温度が80～100℃である有機過酸化物を意味する。

【0028】

従って、半減期温度が100℃より高いと、有機過酸化物の分解開始が遅く、ゴムの加硫速度が小さくなり過ぎ、80℃より低いとゴムの加硫速度が大きくなり過ぎ、ゴムの未加硫物の保管時の安定性に欠ける。本発明では、上記のような「10時間半減期温度80～100℃を有する有機過酸化物」を用いることにより、従来の高温加硫条件（150～170℃）より低温の加硫条件（100～130℃）においても、同じ時間で同様の加硫状態が得られるようになり、得られる加硫成形物は外剛内柔とすることが可能となる。

【0029】

また、本発明のゴルフボール用ゴム組成物に用いられる有機過酸化物としては、上記の10時間半減期温度80～100℃を有する有機過酸化物のみであってもよいが、上記以外の有機過酸化物を併用してもよく、そのような有機過酸化物の例として、例えばジクミルパーオキサイド、ジ-t-ブチルパーオキサイド、2,5-ジメチル-2,5-ジ-(t-ブチルパーオキシ)ヘキサン、2,2-ビス(t-ブチルパーオキシ)ブタン、t-ブチルパーオキシベンゾエート、ベンゾイルパーオキサイド、t-ヘキシリルパーオキシ-2-エチルヘキサノエート、t-ブチルパーオキシ-2-エチルヘキサノエート、t-ブチルパーオキシソブ

チレート、2,5-ジメチル-2,5-ジ-(2-エチルヘキサノイルパーオキシ)ヘキサン等が挙げられる。

### 【0030】

本発明のゴルフボール用ゴム組成物に用いられる10時間半減期温度80～100℃を有する上記有機過酸化物の配合量( $W_1$ )の全有機過酸化物の配合量( $W_A$ )に対する重量比( $W_1/W_A$ )は、0.5～1.0、好ましくは0.8～1.0である。上記重量比が0.5未満では、上記のような10時間半減期温度80～100℃を有する有機過酸化物を配合する効果が発揮されず、低温加硫条件(100～130℃)での製造では十分な加硫が得られなくなる。

### 【0031】

上記のような他の有機過酸化物を併用する場合、全有機過酸化物の配合量は、基材ゴム100重量部に対して、0.5～5.0重量部、好ましくは0.5～3.0重量部、より好ましくは0.6～2.0重量部である。

### 【0032】

無機充填剤としては、酸化亜鉛、硫酸バリウム、炭酸カルシウム、シリカ等が挙げられ、加硫助剤としても作用する酸化亜鉛が好ましい。配合量は、基材ゴム100重量部に対して、3～40重量部、好ましくは4～35重量部、より好ましくは4～30重量部である。3重量部より少ないと、架橋反応が十分に起こらないため所望の硬さが得られず、40重量部を越えると得られるゴルフボールの反発性能が悪くなる。

### 【0033】

本発明に用いられる加工助剤は、前述のようにラントノイド触媒を用いて合成されたポリブタジエンを用いることによって低下する加工性を改善するために使用する。本明細書中で「加工性が悪い」とは、ゴム組成物をロールで混練したり、押出機で押出した場合に加工後のゴムの表面状態(肌目)が鱗状になることを意味する。このような状態になると、次工程、特にプレス工程において加硫が不十分となったり、エアや金型離型剤等の巻き込みにより成形品の耐久性が低下する。これは、ゴム中に練りこまれた充填材とゴムの相溶性が悪いために生じる問題であり、上記充填材とゴムの相溶性を向上することにより解決することができ

る。本発明においては、ゴム組成物に加工助剤を用いて、充填材粒子表面にゴムとの良好な相溶性を有する加工助剤を存在させることにより、充填材とゴムの相溶性を向上させて、加工性を良好にさせ得たものである。

#### 【0034】

本発明に用いられる加工助剤は、脂肪酸エステル、脂肪酸塩またはこれらの混合物であることを要件とする。上記脂肪酸エステルおよび脂肪酸塩には、炭素原子6～30個を有する脂肪酸、例えばラウリン酸、ミリスチン酸、パルミチン酸、ステアリン酸、アラギジン酸、オレイン酸、リノール酸、リノレン酸、アラギドン酸と、そのエステルおよび亜鉛塩、カルシウム塩、マグネシウム塩等の金属塩が挙げられる。また、上記加工助剤には、有機または無機充填材、例えばシリカ、クレー、硫酸バリウム、炭酸カルシウム、炭酸マグネシウム等を含有してもよい。このような本発明に用いられる加工助剤の具体例としては、例えば川口化学工業(株)から商品名「エクストン (Exton)」(例えば、「エクストンL-2」、「エクストンL-7」、「エクストンH-11」、「エクストンH-12」等)で市販されているもの；三新化学工業(株)から商品名「サンエイド」(例えば「サンエイドHP」)で市販されているもの；バイエル(株)から商品名「アクチプラス (Aktiplast)」(例えば「アクチプラスT」、「アクチプラスTPP」、「アクチプラスF」、「アクチプラスM」、「アクチプラスGT」、「アクチプラスST」)および「アフラックス (Aflux)」(例えばアフラックス42)で市販されているもの等が挙げられる。

#### 【0035】

上記加工助剤の配合量は、基材ゴム100重量部に対して、0.1～10重量部、好ましくは0.5～5重量部、より好ましくは1.0～4.5重量部であることが望ましい。上記加工助剤の配合量が、0.1重量部未満では加工性が改善されず、10重量部より多いと反発性が低下する。

#### 【0036】

更に本発明のコア用ゴム組成物には、老化防止剤や軟化剤、有機硫黄化合物、その他ソリッドゴルフボールのコアの製造に通常使用し得る成分を適宜配合してもよい。尚、老化防止剤は、基材ゴム100重量部に対して、0.2～1.5重

量部が好ましい。

### 【0037】

本発明のゴルフボールに用いるコアは、前述のゴム組成物を均一に混合および混練し、金型内で加熱プレスして加硫成形することにより得ることができる。この際の条件は、100～130℃、圧力2.9～9.8MPa、15～60分間で行われる。本発明においては、前述のようなゴム組成物を用いることにより、従来の方法が高温加硫（150～170℃）であるのに比べて、上記のように低温加硫であっても、その他の条件は従来と同じで同様の加硫状態の加硫成形物を得ることを可能としたものである。

### 【0038】

本発明のゴルフボールは、上記のようなゴム組成物を一体加硫成形して得られるワンピースソリッドゴルフボールであっても、上記ゴム組成物から成るコアにカバーを被覆して得られるツーピースソリッドゴルフボール、上記ゴム組成物から形成される少なくとも1つのゴム層を有するスリーピースソリッドゴルフボール等のマルチピースソリッドゴルフボールであってもよい。

### 【0039】

本発明のゴルフボールにおいて、上記コアは、直径36.0～41.8mm、好ましくは37.0～41.0mm、より好ましくは38.0～40.5mmを有することが好適である。36.0mmより小さいとカバー層を厚くする必要があり、その結果コアの反発性能を向上する効果が十分発揮されなくなり、41.8mmより大きいとカバーが薄くなり過ぎて耐久性が低下したり、打球感が悪いものとなる。

### 【0040】

本発明のゴルフボールにおいて、上記コアは初期荷重98Nを負荷した状態から終荷重1275Nを負荷したときまでの圧縮変形量2.5～4.2mm、好ましくは2.7～3.6mm、より好ましくは2.8～3.2mmを有することが望ましい。上記コアの圧縮変形量が2.5mmより小さいと硬くなり過ぎて耐久性が低下したり、打球感が悪くなり、4.2mmより大きいと軟らかくなり過ぎて打球感が悪いものとなる。

#### 【0041】

本発明のゴルフボールにおいて、上記コアは、JIS-C硬度による中心硬度50～70、好ましくは53～69、より好ましくは55～68を有することが望ましい。上記中心硬度が50より低いと、コアが硬くなり過ぎて打球感が悪いものとなる。また、70より高いと、コアが軟らかくなり過ぎて打球感が悪いものとなる。

#### 【0042】

本発明のゴルフボールでは、上記コアがJIS-C硬度による中心から5mm外側での硬度59～79、好ましくは62～78、より好ましくは64～77を有することが望ましい。上記硬度が59より低いと、コアが硬くなり過ぎて打球感が悪いものとなる。また、79より高いと、コアが軟らかくなり過ぎて打球感が悪いものとなる。更に、上記コアがJIS-C硬度による中心から10mm外側での硬度64～84、好ましくは67～83、より好ましくは69～82を有し、JIS-C硬度による中心から15mm外側での硬度66～86、好ましくは69～85、より好ましくは71～84を有することが望ましい。

#### 【0043】

また、本発明のゴルフボールでは、上記コアがJIS-C硬度による表面硬度70～90、好ましくは73～89、より好ましくは75～88を有することが望ましい。上記中心硬度が70より小さいと、コアが硬くなり過ぎて打球感が悪いものとなる。また、90より大きいと、コアが軟らかくなり過ぎて打球感が悪いものとなる。尚、本明細書中で、コアの表面硬度とは前述のように加硫成形して形成したコアの表面で測定した硬度を意味し、コアの中心、中心から5mm外側、中心から10mm外側、中心から15mm外側での硬度とは、通常コアを2等分切断し、その切断面においてコアの中心、中心から5mm外側、中心から10mm外側、中心から15mm外側の位置で測定した硬度を意味する。

#### 【0044】

更に本発明のゴルフボールでは、上記コアがJIS-C硬度による表面硬度(B)と上記中心硬度(A)との硬度差(B-A)15～28、好ましくは17～25、より好ましくは18～22を有することが望ましい。上記硬度差が15よ

り小さいと、コアの中心から表面までの硬度分布が平坦に近くなり打球感が悪いものとなる。上記硬度差が28より大きくなると、打球感が悪いものとなる。尚、本発明のゴルフボールがワンピースゴルフボールの場合は、ゴルフボール自体が硬度等の上記性能を示すものであればよい。

### 【0045】

次いで、上記のようなゴム組成物から得られたコア上にはカバーを被覆する。本発明のゴルフボールに用いられるカバーは、熱可塑性樹脂、特にソリッドゴルフボールのカバー材として通常使用されるアイオノマー樹脂、またはその混合物が用いられる。上記アイオノマー樹脂としては、特に $\alpha$ -オレフィンと炭素数3~8個の $\alpha$ ,  $\beta$ -不飽和カルボン酸の共重合体中のカルボン酸の一部を金属イオンで中和したアイオノマー樹脂、 $\alpha$ -オレフィンと炭素数3~8個の $\alpha$ ,  $\beta$ -不飽和カルボン酸と $\alpha$ ,  $\beta$ -不飽和カルボン酸エステルとの三元共重合体中のカルボン酸の少なくとも一部を金属イオンで中和したものまたはその混合物が用いられる。上記アイオノマー樹脂中の $\alpha$ -オレフィンとしては、エチレン、プロピレンが好ましく、 $\alpha$ ,  $\beta$ -不飽和カルボン酸としては、例えばアクリル酸、メタクリル酸、フマル酸、マレイン酸、クロトン酸等が挙げられ、特にアクリル酸、メタクリル酸等が好ましい。また、 $\alpha$ ,  $\beta$ -不飽和カルボン酸エステルとしては、例えばアクリル酸、メタクリル酸、フマル酸、マレイン酸等のメチル、エチル、プロピル、n-ブチル、イソブチルエステル等が用いられ、特にアクリル酸エステルとメタクリル酸エステルが好ましい。更に、中和する金属イオンとしては、アルカリ金属イオン、例えばNaイオン、Kイオン、Liイオン等；2価金属イオン、例えばZnイオン、Caイオン、Mgイオン等；3価金属イオン、例えばAlイオン、Ndイオン等；およびそれらの混合物が挙げられるが、Naイオン、Znイオン、Liイオン等が反発性、耐久性等からよく用いられる。

### 【0046】

アイオノマー樹脂の具体例としては、それだけに限定されないが、ハイミラン(Hi-milan)1555、ハイミラン1557、ハイミラン1601、ハイミラン1605、ハイミラン1652、ハイミラン1702、ハイミラン1705、ハイミラン1706、ハイミラン1707、ハイミラン1855、ハイミ

ラン1856、ハイミランAM7316(三井デュポンポリケミカル社製)、サーリン(Surlyn)8945、サーリン9945、サーリン6320、サーリン8320、サーリンAD8511、サーリンAD8512、AD8542(デュポン社製)、アイオテック(Iotek)7010、アイオテック8000(エクソン(Exxon)社製)等を例示することができる。これらのアイオノマーは、上記例示のものをそれぞれ単独または2種以上の混合物として用いてもよい。

#### 【0047】

更に、本発明の外側コアの好ましい材料の例としては、上記のようなアイオノマー樹脂のみであってもよいが、アイオノマー樹脂と熱可塑性エラストマーやジエン系ブロック共重合体等の1種以上とを組合せて用いてもよい。上記熱可塑性エラストマーの具体例として、例えば東レ(株)から商品名「ペバックス」で市販されている(例えば、「ペバックス2533」)熱可塑性ポリアミド系エラストマー、東レ・デュポン(株)から商品名「ハイトレル」で市販されている(例えば、「ハイトレル3548」、「ハイトレル4047」)熱可塑性ポリエステル系エラストマー、武田バーディッシュ(株)から商品名「エラストラン」で市販されている(例えば、「エラストランET880」)熱可塑性ポリウレタン系エラストマー等が挙げられる。

#### 【0048】

上記ジエン系ブロック共重合体は、ブロック共重合体または部分水添ブロック共重合体の共役ジエン化合物に由来する二重結合を有するものである。その基体となるブロック共重合体とは、少なくとも1種のビニル芳香族化合物を主体とする重合体ブロックAと少なくとも1種の共役ジエン化合物を主体とする重合体ブロックBとから成るブロック共重合体である。また、部分水添ブロック共重合体とは、上記ブロック共重合体を水素添加して得られるものである。ブロック共重合体を構成するビニル芳香族化合物としては、例えスチレン、 $\alpha$ -メチルスチレン、ビニルトルエン、p-t-ブチルスチレン、1,1-ジフェニルスチレン等の中から1種または2種以上を選択することができ、スチレンが好ましい。また、共役ジエン化合物としては、例えブタジエン、イソプレン、1,3-ペンタジエン、2,3-ジメチル-1,3-ブタジエン等の中から1種または2種以

上を選択することができ、ブタジエン、イソプレンおよびこれらの組合せが好ましい。好ましいジエン系ブロック共重合体の例としては、エポキシ基を含有するポリブタジエンブロックを有するSBS（スチレン-ブタジエン-スチレン）結合のブロック共重合体またはエポキシ基を含有するポリイソプレンブロックを有するSIS（スチレン-イソプレン-スチレン）結合のブロック共重合体等が挙げられる。上記ジエン系ブロック共重合体の具体例としては、例えばダイセル化学工業(株)から商品名「エポフレンド」で市販されているもの（例えば、「エポフレンドA1010」）、（株）クラレから商品名「セプトン」で市販されているもの（例えば、「セプトンHG-252」等）等が挙げられる。

#### 【0049】

上記の熱可塑性エラストマーやジエン系ブロック共重合体等の配合量は、外側コア用の基材樹脂100重量部に対して、1～60重量部、好ましくは1～35重量部である。1重量部より少ないとそれらを配合することによる打球感の向上等の効果が不十分となり、60重量部より多いと外側コアが軟らかくなり過ぎて反発性が低下したり、またアイオノマー樹脂との相溶性が悪くなつて耐久性が低下しやすくなる。

#### 【0050】

また、本発明において、上記カバー用組成物には、主成分としての上記樹脂の他に必要に応じて、硫酸バリウム等の充填剤や二酸化チタン等の着色剤や、他の添加剤、例えば分散剤、老化防止剤、紫外線吸収剤、光安定剤並びに蛍光材料または蛍光増白剤等を、ゴルフボールカバーによる所望の特性が損なわれない範囲で含有していてもよいが、通常、着色剤の配合量は0.01～10.0重量部が好ましい。

#### 【0051】

本発明のカバーは、ゴルフボールのカバーの形成に使用されている一般に公知の方法を用いて行うことができ、特に限定されるものではない。カバー用組成物を予め半球殻状のハーフシェルに成形し、それを2枚用いてコアを包み、130～170℃で1～15分間加圧成形するか、または上記カバー用組成物を直接コア上に射出成形してコアを包み込む方法を用いてもよい。

### 【0052】

本発明のゴルフボールでは、カバーが厚さ0.4～2.4mm、好ましくは0.6～1.6mm、より好ましくは0.8～1.4mmを有することが望ましい。上記カバーの厚さが0.4mmより小さいと、得られるゴルフボールの耐久性が低下し、また打球感も悪いものとなる。上記カバーの厚さが2.4mmより大きいと、カバーが厚くなり過ぎてコアの反発性能を十分に發揮できない。

### 【0053】

本発明のゴルフボールでは、カバーがJIS-C硬度による硬度50～98、60～93、70～90を有することが望ましい。上記カバーの硬度が50より低いと、カバーが軟らかくなり過ぎて、打撃時にゴルフクラブで削り取られ易くなつて耐久性が低下し、またコアを直接打撃するような悪い打球感となる。上記カバーの硬度が98より高いと、カバーが硬くなり過ぎて打球感が悪いものとなり、またカバーが割れ易くなつて耐久性が低下する。

### 【0054】

本発明のゴルフボールにおいて、カバーは単層構造であつても、また2層以上の多層構造であつてもよい。尚、本発明のゴルフボールのカバーが多層構造を有する場合、カバー厚さはカバーの厚さの合計が上記の範囲内にあればよく、カバー硬度は最外層の硬度が上記範囲内であればよい。

### 【0055】

カバー層を被覆する際に通常、ディンプルと呼ばれるくぼみを多数表面上に形成する。また、カバー成形後、ペイント仕上げ、スタンプ等も必要に応じて施し得る。本発明のゴルフボールは、ゴルフボール規則に基づいて、直径42.67mm以上（好ましくは42.67～42.80mm）、重量45.93g以下に形成される。

### 【0056】

#### 【実施例】

本発明を実施例により更に詳細に説明するが、本発明はこれら実施例に限定されるものではない。

### 【0057】

## コアの作製

以下の表1に示した配合のコア用ゴム組成物を混練し、同表に示す加硫条件で加熱プレスすることにより直径38.5mmを有するコアを得た。上記ゴム組成物の加工性を評価し、得られたコアの硬度分布および圧縮変形量を測定し、その結果を表3に示した。試験方法は後記の通り行った。

## 【0058】

【表1】

| コア配合                                  |       | 実施例  | 比較例  |      |      |      | (重量部) |
|---------------------------------------|-------|------|------|------|------|------|-------|
|                                       |       |      | 1    | 1    | 2    | 3    |       |
| CB22                                  | (注1)  | 100  | —    | 100  | 100  | 100  |       |
| BR01                                  | (注2)  | —    | 100  | —    | —    | —    |       |
| アクリル酸亜鉛                               |       | 33.0 | 33.0 | 33.0 | 33.0 | 33.0 |       |
| 酸化亜鉛                                  |       | 18.3 | 17.5 | 17.5 | 17.5 | 18.3 |       |
| アクチプラストST                             | (注3)  | 4.0  | —    | —    | —    | 4.0  |       |
| ジクミルパーオキサイド                           |       | —    | 1.0  | 1.0  | —    | 1.0  |       |
| 1,1-ビス(t-ブチルパーオキシ)-3,3,5-トリメチルシクロヘキサン |       | 1.0  | —    | —    | 1.0  | —    |       |
| 加硫条件                                  | 温度(℃) | 130  | 170  | 170  | 130  | 170  |       |
|                                       | 時間(分) | 15   | 15   | 15   | 15   | 15   |       |

## 【0059】

(注1) バイエル(株) 製のランタノイド触媒を用いて合成されたポリブタジエンゴム：シス-1,4結合含有量98%、ムーニー粘度63ML<sub>1+4</sub>(100℃)、M<sub>w</sub>/M<sub>n</sub>=2.5

(注2) JSR(株)製のニッケル触媒を用いて合成されたポリブタジエンゴム：シス-1,4結合含有量98%、ムーニー粘度44ML<sub>1+4</sub>(100℃)、M<sub>w</sub>/M<sub>n</sub>=3.5

(注3) バイエル(株) 製の加工助剤；脂肪酸の亜鉛塩、エステル、有機および無機充填剤の混合物

### 【0060】

#### カバー用組成物の調製

以下の表2に示すカバー用配合材料を二軸混練型押出機によりミキシングし、ペレット状のカバー用組成物を得た。押出条件は、

|          |         |
|----------|---------|
| スクリュー径   | 45 mm   |
| スクリュー回転数 | 200 rpm |
| スクリューL/D | 35      |

であり、配合物は押出機のダイの位置で200～260℃に加熱された。

### 【0061】

【表2】

| カバー配合         | 配合量(重量部) |
|---------------|----------|
| ハイミラン1605(注4) | 100      |
| 酸化チタン         | 3        |

### 【0062】

(注4)三井デュポンポリケミカル(株)製のナトリウムイオン中和エチレン-メタクリル酸共重合系アイオノマー樹脂

### 【0063】

(実施例1および比較例1～4)

上記のように得られたコア上に、上記カバー用組成物を射出成形により被覆し、直径42.7mmを有するソリッドゴルフボールを得た。得られたゴルフボールの反発係数、耐久性および打球感を測定または評価し、その結果を表3に示した。試験方法は以下の通り行った。

### 【0064】

(試験方法)

### 【0065】

(1) 加工性

ゴム組成物を、スクリュー径30mmの一軸押出機を用いて、管内温度40℃、押出速度2m/分、口金径20mmで押し出し、円柱状に成形したときの円柱成形物の表面状態（肌目）を目視にて観察して、加工性を以下の判定基準に従って評価した。

#### 判定基準

- … 肌目が滑らかで凹凸がなく加工性良好
- △ … 肌目が凹凸になっており、若干加工性が悪い
- × … 肌目が切れ切れになっており、表面に鱗状の突起があり加工性が悪い

#### (2) コア硬度

作製したコアの外表面で測定したJIS-C硬度をコアの表面硬度とし、コアを通常2等分切断し、その切断面においてコアの中心点、中心から5mm外側、中心から10mm外側および中心から15mm外側の位置において測定したJIS-C硬度をコアの中心硬度、中心から5mm外側、中心から10mm外側および中心から15mm外側での硬度とした。JIS-C硬度は、JIS-K6301に規定されるスプリング式硬度計C型を用いて測定した。

#### 【0066】

#### (3) コア圧縮変形量

コアに初期荷重98Nを負荷した状態から終荷重1275Nを負荷したときまでの圧縮変形量を測定することにより決定した。

#### 【0067】

#### (4) 反発係数

圧縮空気式レジリエンスガンを用いて測定した。

#### 【0068】

#### (5) 耐久性

ツルーテンパー社製スイングロボットにメタルヘッド製ウッド1番クラブ（ドライバー、W#1）を取り付け、各ゴルフボールをヘッドスピード45m/秒で繰返し打撃し、衝突板に衝突させ、割れが生じるまでの打撃回数を調べた。その結果を、比較例1の割れが生じるまでの打撃回数を100とした時の指標で示した。この指標の値が大きい程、ゴルフボールの耐久性が優れていることを示す。

## 【0069】

## (6) 打球感

ゴルファー10人による、メタルヘッド製ウッド1番クラブ(W#1、ドライバー)での実打テストを行い、打撃時の衝撃の大きさを評価し、最も多い評価をそのゴルフボールの結果とした。評価基準は以下の通りである。

## 評価基準

- … 打撃時の衝撃が小さくて打球感が良好である。
- △ … 普通の打球感である。
- × … 打撃時の衝撃が大きくて打球感が悪い。

## 【0070】

## (試験結果)

【表3】

| 試験項目      | 実施例   |       | 比較例   |       |       |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|
|           | 1     | 1     | 2     | 3     | 4     |
| 加工性       | ○     | ○     | ×     | ×     | ○     |
| (コア)      |       |       |       |       |       |
| 硬度(JIS-C) |       |       |       |       |       |
| 中心(A)     | 66    | 65    | 72    | 66    | 73    |
| 中心から 5mm  | 75    | 74    | 75    | 74    | 75    |
| 中心から 10mm | 78    | 77    | 76    | 78    | 77    |
| 中心から 15mm | 82    | 82    | 78    | 83    | 79    |
| 表面(B)     | 86    | 85    | 84    | 85    | 85    |
| 硬度差(B-A)  | 20    | 20    | 12    | 19    | 12    |
| 圧縮変形量(mm) | 2.96  | 2.94  | 2.98  | 3.02  | 3.03  |
| (ゴルフボール)  |       |       |       |       |       |
| 反発係数      | 0.772 | 0.760 | 0.778 | 0.775 | 0.771 |
| 耐久性       | 105   | 100   | 84    | 88    | 98    |
| 打球感       | ○     | ○     | ×     | ○     | ×     |

### 【0071】

以上の結果より、本発明の実施例1のツーピースソリッドゴルフボールは、比較例1～4のツーピースソリッドゴルフボールに比べて、良好な加工性を有し、かつ反発性能および耐久性に優れていることが認められた。

### 【0072】

これに対して、比較例1のゴルフボールは、コア用ゴム組成物の基材ゴムとしてニッケル系触媒を用いて合成されたポリブタジエンを用いているため、コアが外剛内柔の硬度分布を有し、加工性および打球感が良好であるが、反発係数が小さくなっている。比較例2のゴルフボールは、コア用ゴム組成物の基材ゴムとしてランタノイド触媒を用いて合成されたポリブタジエンを用いているため、反発係数は大きいが、有機過酸化物として10時間半減期温度117℃を有するジクミルパーオキサイドを用いているため、外剛内柔の硬度分布が十分に得られず打球感が悪いものとなっている。

### 【0073】

比較例3のゴルフボールは、コア用ゴム組成物の基材ゴムとしてランタノイド触媒を用いて合成されたポリブタジエン、有機過酸化物として10時間半減期温度90℃を有する1,1-ビス(*t*-ブチルパーオキシ)-3,3,5-トリメチルシクロヘキサンを用いているため、低温加硫条件においてもコアが外剛内柔の硬度分布を有し、反発係数が大きく打球感は良好であるが、加工性および耐久性が悪いものとなっている。比較例4のゴルフボールは、コア用ゴム組成物にランタノイド触媒を用いて合成されたポリブタジエンおよび加工助剤を用いているため、反発係数は大きく、加工性および耐久性も良好であるが、有機過酸化物として10時間半減期温度117℃を有するジクミルパーオキサイドを用いているため、外剛内柔の硬度分布が十分に得られず打球感が悪いものとなっている。

### 【0074】

#### 【発明の効果】

本発明のソリッドゴルフボールは、基材ゴムとしてのランタノイド触媒を用いて合成されたポリブタジエン、特定範囲の10時間半減期温度を有する有機過酸化物および特定の加工助剤を含有することによって、良好な加工性を有し、かつ

優れた反発性能および耐久性を有するゴルフボールを得ることができるゴルフボール用ゴム組成物を提供し得たものである。

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 本発明により、良好な加工性を有し、かつ優れた反発性能および耐久性を有するゴルフボールを得ることができるゴルフボール用ゴム組成物を提供する。

【解決手段】 本発明は、基材ゴム、共架橋剤、有機過酸化物、無機充填剤および加工助剤を含有するゴルフボール用ゴム組成物であつて、

該基材ゴムが、シス-1,4結合含有率80%以上を含有するラントノイド触媒を用いて合成されたポリブタジエンを含有し、

該有機過酸化物が、10時間半減期温度80～100℃を有する有機過酸化物を含有し、

該加工助剤が、脂肪酸エステル、脂肪酸塩またはこれらの混合物であることを特徴とするゴルフボール用ゴム組成物に関する。

【選択図】 なし

特願 2002-337635

出願人履歴情報

識別番号 [000183233]

1. 変更年月日 1990年 8月24日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 兵庫県神戸市中央区筒井町1丁目1番1号  
氏 名 住友ゴム工業株式会社
2. 変更年月日 1994年 8月17日  
[変更理由] 住所変更  
住 所 兵庫県神戸市中央区脇浜町3丁目6番9号  
氏 名 住友ゴム工業株式会社